

## Disintegrator and method for the operation thereof

**Patent number:** DE3034849  
**Publication date:** 1982-04-29  
**Inventor:** DUREK JOACHIM DIPL ING DR ING (DE)  
**Applicant:** KASA FORSCH ENTWICKLUNG (DE)  
**Classification:**  
- international: B02C13/20; B02C13/22; B02C23/18; B02C19/12  
- european: B02C13/20C; B02C13/288  
**Application number:** DE19803034849 19800916  
**Priority number(s):** DE19803034849 19800916

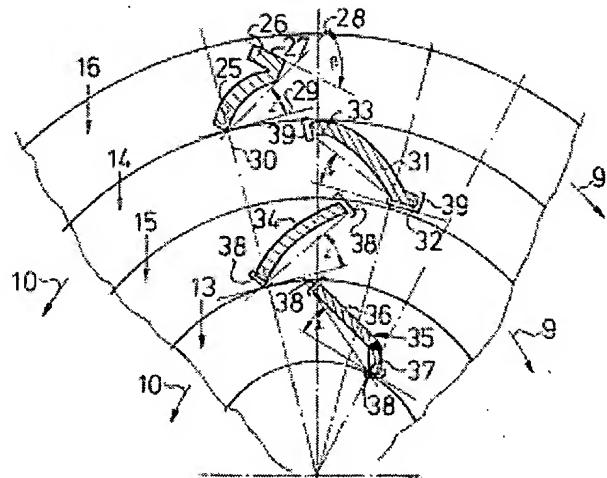
Also published as:

EP0048012 (A2)  
 US4406409 (A1)  
 ES8303116 (A)  
 EP0048012 (A3)  
 EP0048012 (B1)

[more >>](#)

Abstract not available for DE3034849  
Abstract of corresponding document: **US4406409**

A disintegrator for pulverizing substances of specific natures, having two rotors driven in opposite directions, is taught. The rotors carrying at least four rows of scoops are arranged concentrically in rings and engage alternately in each other, the said scoops transporting the substance from the inside, through the rows of scoops, to the outside and being inclined forwardly and outwardly in the direction of rotation. The scoops are made wear-resistant, and the rotors are made suitable for high-speed operation, in that the scoops are curved substantially like radial turbine blades, the concave curvature being located in each case at the front, as seen in the direction of rotation, and in that the rotors are secured to respective hollow shafts mounted rotatably upon a fixed common axis. This design produces a turbo-action which allows pulverization to take place as a result of repeated collision between particles of the substance in free flight. This makes it possible to operate the rotors at rotational speeds which produce extremely effective pulverization and activation. In order to obtain the best results, the disintegrator is operated according to a specific method.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(15) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

(11) DE 3034849 A1

Int. Cl. 3:

B 02 C 13/20

B 02 C 13/22

B 02 C 23/18

B 02 C 19/12

(11) Anmelder:

Kasa-Forschungs- und Entwicklungs-Gesellschaft mbH &  
Co KG für Verfahrenstechnik, 6000 Frankfurt, DE

(21) Aktenzeichen:

P 30 34 849.3

(22) Anmeldetag:

16. 9. 80

(23) Offenlegungstag:

29. 4. 82

(17) Erfinder:

Durek, Joachim, Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 6720 Speyer, DE

(54) Desintegrator und Verfahren zum Betrieb des Desintegrators

DE 3034849 A1

DE 3034849 A1

**EWALD OPPERMANN**  
**PATENTANWALT**

3034849

6050 OFFENBACH (MAIN) · AM WIESENGRUND 35 · TELEFON (0611) 864006 · KABEL EWOPAT

10. September 1980  
Op/ro  
92/1

KASA-Forschungs- und Entwicklungs GmbH & Co.  
Kommanditgesellschaft für Verfahrenstechnik  
Lyoner Str. 11a  
6000 Frankfurt am Main 71

Ansprüche

1. Desintegrator zum Feinstzerkleinern von anorganischen Stoffen mit vornehmlich kristallinem Aufbau und von tiefgekühlten organischen Stoffen, sowie von entsprechenden Stoffgemischen, mit zwei gegensinnig umlaufend angetriebenen Rotoren, die mindestens vier alternierend ineinandergreifende konzentrisch in Kranzform angeordnete Schaufelreihen tragen, die den Stofftransport von innen durch die Schaufelreihen hindurch nach außen besorgen, wobei die Schaufeln jeweils in Drehrichtung nach vorn und nach außen geneigt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaufeln (25, 31, 34, 35) im wesentlichen nach Art von Radialturbinschaufeln gekrümmt ausgebildet sind, wobei sich die Konkavkrümmung jeweils in Drehrichtung vorn befindet, und daß die Rotoren (7, 8) an jeweils zugeordneten Hohlwellen (4, 5) befestigt

3034849

sind, die auf einer gemeinsamen festen Achse (3) drehbar gelagert sind.

2. Desintegrator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Neigungswinkel ( $\alpha$ ) zwischen Schaufelstellung (28) und Umfangsrichtung (29) zwischen 20 und 32 ° beträgt, und daß die Schaufeln (25) des äußeren Schaufelkranzes (16) außen eine Abweisfläche (27) besitzen, die mit der Schaufelstellung (28) einen Winkel ( $\beta$ ) von etwa 70° bildet.

10 3. Desintegrator nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaufeln (31) am Anfang und Ende eine Verschleißnase (32, 33) aufweisen.

15 4. Desintegrator nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintritts- und Austrittskanten der Schaufeln (31, 34, 35) oder ihrer Verschleißnasen (32, 33) mit einem Werkstoff (38, 39) aufgepanzert sind, dessen Werkstoffeigenschaften sich aus einer gesetzmäßig abgeleiteten "Hochlage" zwischen Zerkleinerungswerkstoff und Schaufelwerkstoff ergeben.

20 5. Desintegrator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung voller Rotorscheiben (11, 12) und vier daran angebrachter Schaufelkämme (13 bis 16) zwischen dem ersten und dritten sowie zwischen dem zweiten und vierten Schaufelkranz Entlastungsbohrungen (41, 40) in den Rotscheiben (42, 11) angebracht sind.

25 6. Desintegrator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das die Rotoren (7, 8)

3034849

umgebende Gehäuse (17, 18) in der Ebene der festen Achse (3) horizontal geteilt ist und gegenüber den aus dem Gehäuse hinausgeführten Hohlwellen (4, 5) abgedichtet, mit diesen jedoch nicht kraftschlüssig  
5 verbunden ist.

7. Desintegrator nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (17, 18) und die die Rotoren (7, 8) über die Hohlwellen (4, 5) lagernde feste Achse (3) getrennt auf einer gemeinsamen Grundplatte (1)  
10 angeordnet sind.
8. Desintegrator nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlwellen (4, 5) über Flachkeilriemen direkt oder über angeflanschte Getriebe mit Zwischenkupplung mit den Antriebsmotoren (43, 44) in Antriebsverbindung stehen.  
15
9. Desintegrator nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei Direktantrieb der Hohlwellen (4, 5) eine Anlaufregelung der Motoren (43, 44) vorhanden ist.  
20 10. Verfahren zum Betrieb eines Desintegrators zum Feinstzerkleinern von anorganischen Stoffen mit vornehmlich kristallinem Aufbau und von tiefgekühlten organischen Stoffen, sowie von entsprechenden Stoffgemischen, insbesondere unter Verwendung eines Des-  
25 integrators nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zu zerkleinernden Stoffe dem Desintegrator zwangsdosiert und mengenregelbar unter Ausnutzung der Schwerkraft aufgegeben und die zerkleinerten Stoffe nach Maßgabe der Zerkleinerungs-  
30 leistung unter Ausnutzung der Schwerkraft aus dem Desintegrator ausgetragen werden, und daß der den Desintegrator durchsetzende Gasstrom zwischen der

3034849

5

---

Desintegrator und Verfahren zum Betrieb des  
Desintegrators

---

Die Erfindung betrifft einen Desintegrator zum Feinstzerkleinern von anorganischen Stoffen mit vornehmlich kristallinem Aufbau und von tiefgekühlten organischen Stoffen, sowie von entsprechenden Stoffgemischen, mit

5 zwei gegensinnig umlaufend angetriebenen Rotoren, die mindestens vier alternierend ineinandergreifende konzentrisch in Kranzform angeordnete Schaufelreihen tragen, die den Stofftransport von innen durch die Schaufelreihen hindurch nach außen besorgen, wobei die Schaufeln

10 jeweils in Drehrichtung nach vorn und nach außen geneigt sind.

Desintegratoren sind bereits in unterschiedlichen Ausführungsformen für die Feinstzerkleinerung von Materialien vorgeschlagen worden. So soll z.B. bei einem be-  
15 kannten Verfahren zur Aufbereitung von feinkörnigem Baustoffrohgut (DE-AS 12 36 915) ein Desintegrator zum Einsatz gelangen, der so ausgebildet und betrieben werden soll, daß wenigstens drei aufeinanderfolgende Stöße auf jedes Materialteilchen mit einem Zeitintervall zwis-  
20 schen zwei aufeinanderfolgenden Stößen von höchstens 0,05 sec gewährleistet sind. Die den Teilchen durch die Schlagkörper oder durch andere Teilchen versetzten Stöße sollen hierbei mit einer Geschwindigkeit von wenigstens

15 m/s erfolgen. Durch diese Schlagbehandlung soll das Material einer Aktivierung unterworfen werden, die dem Material neue und beträchtlich verbesserte Eigenschaften verleiht. Der hierfür vorgeschlagene Desintegrator 5 ist mit im Querschnitt kreisrunden Schlagstäben ausgerüstet, die einem außerordentlich hohen Verschleiß unterliegen. Darüber hinaus sind die Rotoren einseitig, d.h. fliegend gelagert, so daß die im Interesse einer guten Aktivierung erforderlichen hohen Drehzahlen wegen 10 hierbei unvermeidbar auftretender gefährlicher Schwingungsscheinungen nicht erreicht werden können.

Bei einem bekannten Desintegrator der eingangs angegebenen Gattung (DE-AS 12 96 943) wird von der Erkenntnis Gebrauch gemacht, daß sich während des Zerkleinerungs- 15 betriebes auf den Arbeitsflächen der Schaufeln von selbst eine den Schaufelverschleiß mindernde Schutzschicht bildet, die aus dem zu zerkleinernden Material besteht. Bei einer Ausführungsform dieses bekannten Des- integrators sind die Schaufeln im Interesse einer ver- 20 besserten Bildung und Beibehaltung der Schutzschicht an ihren Wirkflächen konkav ausgebildet. Außerdem kön-nen die Eintritts- und Austrittskanten der Schaufeln durch Schneideinsätze aus hartem abriebfestem Material verstärkt sein. Trotz dieser Maßnahmen unterliegen auch 25 bei diesem bekannten Desintegrator die Schlagkörper, d.h. die Schaufeln, einem für den kontinuierlichen Be-trieb untragbar hohen Verschleiß, weil die Zerkleine- rung in erster Linie durch die unmittelbare Schlagein- wirkung der Schaufeln auf den zu zerkleinernden Stoff 30 herbeigeführt wird. Außerdem sind auch bei diesem be- kannten Desintegrator die erreichbaren Höchstdrehzah- len durch die ebenfalls einseitige, d.h. fliegende La- gerung der Rotoren begrenzt, so daß optimale Aktivie- rungen des Zerkleinerungsgutes nicht erreichbar sind.

3034849

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Desintegrator bereitzustellen, dessen Schaufeln nur einem vergleichbar geringen Verschleiß unterliegen und dessen Rotoren mit für eine wirksame Feinstzer-

5 kleinerung und Aktivierung wünschenswerten hohen Drehzahlen angetrieben werden können. Dabei soll der Desintegrator für eine technisch einwandfreie und wirtschaftliche Feinstzerkleinerung einer breiten Palette unterschiedlicher Stoffe geeignet sein.

10 Die gestellte Aufgabe wird ausgehend von einem Desintegrator der eingangs angegebenen Gattung dadurch gelöst, daß die Schaufeln im wesentlichen nach Art von Radialturbinenschaufeln gekrümmt ausgebildet sind, wobei sich die Konkavkrümmung jeweils in Drehrichtung vorn befindet, und daß die Rotoren an jeweils zugeordneten Hohlwellen befestigt sind, die auf einer gemeinsamen festen Achse drehbar gelagert sind.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Schaufeln ergibt sich im Betrieb des Desintegrators ein Turboeffekt, 20 dessen unmittelbare Auswirkung darin besteht, daß die Schaufeln für die zu zerkleinernden Stoffe und den Gas- bzw. Luftdurchsatz hauptsächlich eine Leitfunktion übernehmen und nur noch zum geringen Teil als Schlagwerkzeuge dienen. Dies bedeutet, daß die Feinstzerkleinerung überwiegend 25 durch mehrfaches Zusammenprallen der hoch beschleunigten Teilchen im freien Flug erfolgt, wodurch der Schaufelverschleiß wirksam herabgesetzt wird. Die Lagerung der Rotoren über Hohlwellen auf einer gemeinsamen festen Achse erlaubt nicht nur einen schwingungsfreien Hoch- 30 und Dauerlauf des Desintegrators, sie ermöglicht auch solche Drehzahlen, die dem äußeren Schaufelkranz Umlangsgeschwindigkeiten in der Nähe der Schallgeschwin-

digkeit verleihen. Dadurch wird im Zusammenwirken mit dem erwähnten Turboeffekt eine äußerst wirksame Feinstzerkleinerung und Aktivierung erzielt, die wegen des herabgesetzten Schaufelverschleisses über wirtschaftlich lange Betriebszeiträume aufrechterhalten werden kann.

Der erfindungsgemäße Desintegrator kann zur Feinstzerkleinerung praktisch sämtlicher Stoffe aus dem anorganischen Bereich mit vornehmlich kristallinem Aufbau, sowie über die ganze Härte-Skala nach Mohs bis etwa 9,5 eingesetzt werden. Aber auch praktisch alle Stoffe aus dem organischen Bereich können mit dem erfindungsgemäßen Desintegrator feinstzerkleinert werden, wenn diese zuvor in bekannter Weise durch Behandlung mit flüssigem Stickstoff auf etwa -160 bis -170 °C tiefgekühl und entsprechend versprödet werden. Es können auch Gemische aus den angegebenen Bereichen desintegriert werden, und zwar sowohl trocken als auch naß. Die mit dem erfindungsgemäßen Desintegrator zerkleinerten Stoffe besitzen einzigartige Eigenschaften hinsichtlich des Zerkleinungsgrades und der erzielten Aktivierung. Auffallend ist die Beobachtung, daß die zerkleinerten Stoffe nicht zum Agglomerieren neigen.

Besonders gute Ergebnisse werden erzielt, wenn der Neigungswinkel zwischen Schaufelstellung und Umfangsrichtung zwischen 20 und 32° beträgt und wenn die Schaufeln des äußeren Schaufelkranzes außen eine Abweisfläche besitzen, die mit der Schaufelstellung einen Winkel von etwa 70° bildet. Durch die letztere Maßnahme wird der Verschleiß an den besonders verschleißanfälligen Außenkanten der Schaufeln des äußeren Schaufelkranzes wirksam herabgesetzt. Es hat sich auch gezeigt, daß der

3034849

- 9 -

Verschleiß am Anfang und Ende der Schaufeln durch Anbringung von Verschleißnasen verringert werden kann.

Im übrigen bildet das Zerkleinerungsmaterial auch auf den Wirkflächen der Schaufeln des erfindungsgemäßen

5 Desintegrators eine verschleißmindernde Schutzschicht.

Zusätzlich können die Eintritts- und Austrittskanten der Schaufeln gegen Verschleiß geschützt sein. Vorteilhaft kann dies dadurch geschehen, daß die Eintritts- und Austrittskanten der Schaufeln oder ihrer Verschleiß-

10 nasen mit einem Werkstoff aufgepanzert sind, dessen Werkstoffeigenschaften sich aus einer gesetzmäßig abgeleiteten "Hochlage" zwischen Zerkleinerungsstoff und Schaufelwerkstoff ergeben.

Bei Verwendung voller Rotorscheiben und vier daran an-

15 gebrachter Schaufelkränze hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn zwischen dem ersten und dritten sowie zwischen dem zweiten und vierten Schaufelkranz Entlastungsbohrungen in den Rotorscheiben angebracht sind. Diese Entlastungsbohrungen sorgen für einen Druck-  
20 ausgleich zwischen den einzelnen zwischen den Schaufelkränzen gebildeten Kammern, wodurch der Verschleiß an den Schaufelstirnflächen und den benachbarten Rotor- scheibenbereichen herabgesetzt wird.

Vorteilhaft ist das die Rotoren umgebende Gehäuse in

25 der Ebene der festen Achse horizontal geteilt und ist gegenüber den aus dem Gehäuse herausgeföhrten Hohlwellen abgedichtet, mit diesen jedoch nicht kraftschlüssig verbunden. Zweckmäßig ist hierbei die Anordnung so getroffen, daß das Gehäuse und die Rotoren über die Hohl-  
30 wellen lagernde feste Achse getrennt auf einer gemeinsamen Grundplatte angeordnet sind.

Die Hohlwellen des Desintegrators können über Flachkeilriemen direkt oder über angeflanschte Getriebe mit Zwischenkupplung mit den Antriebsmotoren in Antriebsverbindung stehen. Bei Direktantrieb der Hohlwellen ist

5 zweckmäßig eine Anlaufregelung der Motoren vorhanden.

Das zur Erfindung gehörende Verfahren zum Betrieb eines Desintegrators ist dadurch gekennzeichnet, daß die zu zerkleinernden Stoffe dem Desintegrator zwangsdosiert und mengenregelbar unter Ausnutzung der Schwerkraft auf-

10 gegeben und die zerkleinerten Stoffe nach Maßgabe der Zerkleinerungsleistung unter Ausnutzung der Schwerkraft aus dem Desintegrator ausgetragen werden, und daß der den Desintegrator durchsetzende Gasstrom zwischen der Aufgabezone und der Austragszone partiell umgewälzt

15 wird. Dies vorgesehene Umwälzung ermöglicht dem erfundungsgemäßen Desintegrator das ihm eigentümliche unterschiedliche Verhalten des Luft- oder Gasstromes bei Leerlauf einerseits und Lastlauf andererseits. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß der Desintegrator bei

20 Leerlauf den Luft- oder Gasstrom von außen nach innen durchsetzt, während diese Strömungsrichtung bei Lastlauf in die entgegengesetzte Richtung umschlägt.

Das Verfahren zum Betrieb des Desintegrators ist weiterhin vorteilhaft dadurch gekennzeichnet, daß der Desintegrator unter luft- und gasdichtem Abschluß an der Aufgabe- und Austragszone in einem geschlossenen Zerkleinerungskreislauf betrieben wird.

Weiterhin kann verfahrensgemäß vorgesehen sein, daß die Hohlwellenlagerungen des Desintegrators durch im Kreis-

lauf geführtes Öl geschmiert werden, und daß dieser Ölstrom mit Hilfe seiner Parameter Druck, Temperatur und Menge zur Absicherung und Temperaturregelung des Desintegrators verwendet wird.

5 Weitere Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand der Ausführungsbeispiele darstellenden schematischen Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Desintegrator,

10 Fig. 2 einen Schnitt durch die Schaufelkränze entsprechend der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 einen der Fig. 1 ähnlichen in diesem Fall abgebrochenen Längsschnitt durch den Desintegrator und

15 Fig. 4 einen Ausschnitt aus einer Desintegrationsanlage mit einem Desintegrator.

Zur Erläuterung des grundsätzlichen Aufbaus des Desintegrators wird zunächst auf die Fig. 1 und 2 Bezug genommen. Auf einer Grundplatte 1 ist über daran angebrachte seitliche Auflager 2 eine feste, biegesteife und zylindrische Achse 3 unverdrehbar befestigt. Konzentrisch zur Achse 3 sind zwei Hohlwellen 4 und 5 angeordnet, die jeweils über zwei mit gegenseitigem Abstand angebrachte geeignete Wälzlager 6 um die Achse 3 drehbar, in axialer Richtung aber unverschiebbare sind. Der getrennte Antrieb der Hohlwellen 4 und 5 über Flachkeilriemen oder über

- 12 -

angeflanschte Getriebe mit Zwischenkupplung, sowie die beiden Antriebsmotoren sind in Fig. 1 nicht dargestellt.

In einer zur Achse 3 senkrechten Ebene ist an der Hohlwelle 4 ein allgemein mit der Bezugszahl 7 bezeichneter rotationssymmetrisch ausgebildeter Rotor befestigt. An der Hohlwelle 5 ist auf entsprechende Weise ein allgemein mit 8 bezeichneter Rotor befestigt. Die Rotoren 7 und 8 werden über die jeweils zugehörigen Hohlwellen 4 bzw. 5 gegensinnig angetrieben, wie die Drehrichtungspfeile 9 bzw. 10 zu erkennen geben. Die Rotoren 7 und 8 besitzen volle Scheiben 11 bzw. 12, an denen die jeweils zugeordneten Schaufelkränze befestigt sind, die in Fig. 1 nur schematisch angedeutet sind. Der Rotor 8 trägt den ersten oder inneren Schaufelkranz 13 und den dritten Schaufelkranz 14. Am Rotor 7 sind der zweite Schaufelkranz 15 und der vierte oder äußere Schaufelkranz 16 befestigt. Wie ersichtlich ist, greifen die Schaufelkränze 13 bis 16 alternierend in dem Sinne ineinander, daß auf jeweils einen Schaufelkranz des einen Rotors ein Schaufelkranz des anderen Rotors in radialer Richtung betrachtet folgt. Die Schaufelkränze sind selbstverständlich konzentrisch zueinander und zu den Hohlwellen 4 und 5 sowie zur festen Achse 3 angeordnet.

Die Grundplatte 1 besitzt im gezeichneten Beispiel eine Aussparung für den Durchtritt der Rotoren 7 und 8 und eines die Rotoren umgebenden Gehäuses, das in der Ebene der festen Achse 3 horizontal geteilt ist und daher aus einem Unterteil 17 und einem Oberteil 18 besteht. Oberteil und Unterteil können auf bekannte

- 13 -

nicht näher dargestellte Weise durch lösbare Verbindungsmittel miteinander verbunden sein. Das Gehäuse ist über sein Unterteil 17 fest mit der Grundplatte verbunden. Die Hohlwellen 4 und 5, 5 sind bei 19 und 20 abgedichtet aus dem Gehäuse 17, 18 herausgeführt, mit dem sie jedoch nicht kraftschlüssig verbunden sind. Die Abdichtung an den Hohlwellendurchtritten 19 und 20 kann beispielsweise durch ein unter Druck zugeführtes Sperrgas 10 erfolgen. Auf diese Weise wird sicher verhindert, daß zu zerkleinernde bzw. zerkleinerte Stoffteilchen aus dem Gehäuse austreten. Das Gehäuse 17, 18 besitzt einen Einlaufstutzen 21, der in den Innenraum des Desintegrators einmündet, der von der Rotor- 15 scheibe 12, dem Schaufelkranz 13 und einer Gehäusewand begrenzt wird. Am unteren Ende besitzt das Gehäuseunterteil 17 eine Austragsöffnung 22. Pfeile 23 und 24 markieren die Durchsatzrichtung der zu zerkleinernden Stoffe durch den Desintegrator.

20 In Fig. 2 ist von jedem Schaufelkranz 13 bis 16 aus Gründen der Zeichnungsvereinfachung jeweils nur eine Schaufel dargestellt, die zudem noch in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen eingezeichnet sind. Selbstverständlich können die Schaufeln der 25 verschiedenen Schaufelkränze auch über einander entsprechende oder ähnliche geometrische Konfigurationen verfügen. Kennzeichnend ist für alle Schaufeln, daß sie im wesentlichen nach Art von Radialturbineschaufern gekrümmmt ausgebildet sind, so daß sich in 30 den von benachbarten Schaufeln eines Schaufelkranzes gebildeten Kanälen besondere, den erwähnten Turboeffekt ergebende Strömungsbedingungen aus-

bilden können. Wie ersichtlich ist, befindet sich die Konkavkrümmung aller Schaufeln jeweils in Drehrichtung (Pfeile 9 und 10) vorn.

Die Schaufeln 25 des äußeren Schaufelkranzes 16 sind

5 mit einem nach außen weisenden und in Drehrichtung hinten befindlichen Vorsprung 26 ausgerüstet, welcher eine äußere Abweisfläche 27 bildet, die mit der durch die Hilfslinie 28 markierten Schaufelstellung einen Winkel  $\beta$  von etwa  $80^\circ$  bildet. Der Winkel  $\alpha$  zwischen

10 der Schaufelstellung 28 und der durch die Hilfslinie 29 markierten Umfangsrichtung liegt zwischen  $20$  und  $32^\circ$ . Dieser Winkelbereich wird auch für die entsprechenden Winkel  $\alpha$  der anderen Schaufelkränze 13 bis

15 zur Anwendung gebracht. Die Umfangsrichtung 29 ist

15 die senkrechte auf die durch die Eintrittskante der Schaufel 25 geführte Radiallinie 30. Die Winkel  $\alpha$  der Schaufeln der übrigen Schaufelkränze sind entsprechend definiert.

Am Beispiel der Schaufel 31 des Schaufelkranzes 14

20 ist die Anbringung von Verschleißnasen 32 und 33 am Schaufeleintritt bzw. am Schaufelaustritt demonstriert. Durch diese Verschleißnasen 32 und 33 wird der Verschleiß der Schaufel 31 in dem Sinne verringert, als die Verschleißnasen ohne Beeinträchtigung der Schaufel-

25 wirksamkeit durch Verschleiß langsam abgebaut werden können.

Eine mögliche Schaufelausführung ohne Verschleißnasen ist am Beispiel der Schaufel 34 des Schaufelkranzes 15 dargestellt. Anstelle einteilig hergestellter Schaufeln

30 25, 31, 34 können auch aus mehreren Teilen zusammengeschweißte Schaufeln verwendet werden, wie dies am Beispiel der Schaufel 35 des Schaufelkranzes 13 gezeigt ist. In diesem Fall besteht die Schaufel 35 aus zwei

im stumpfen Winkel aneinander geschweißte Flachstücke 36 und 37. Es können auch mehr als zwei Stücke aneinander geschweißt werden, um die Schaufelform möglichst einer gekrümmten Schaufelform anzunähern.

- 5 Zum Schutz der Eintritts- und Austrittskanten der Schaufeln gegen Verschleiß können diese mit einem aufgepanzertem Werkstoff versehen sein, wie das am Beispiel der Schaufeln 34 und 35 jeweils bei 38 schematisch angedeutet ist. Entsprechende Aufpanzerungen
- 10 39 können auch an den ggf. vorhandenen Verschleißnasen angebracht sein, wie das anhand der Verschleißnasen 32 und 33 der Schaufel 31 des Schaufelkranzes 14 angedeutet ist.

Wie aus Fig. 3 hervorgeht, besitzt die volle Rotor-  
15 scheibe 11 des Rotors 7 zwischen den Schaufelkranzen 15 und 16 Entlastungsbohrungen 40 für den Druckaus-  
gleich. Entsprechende Entlastungsbohrungen 41 sind im Rotor 8 angebracht, und zwar in einer die beiden Schaufelkranze 13 und 14 miteinander verbindenden  
20 Ringscheibe 42.

Eine anlagenmäßige Einbindung des Desintegrators geht aus Fig. 4 hervor. Wie daraus entnehmbar ist, können sich auf der Grundplatte 1 auch die beiden Antriebsmotoren 43 und 44 befinden. Die zu zerkleinern-  
25 den Stoffe werden über regelbare und zwangsdosierende Zellradschleusen 45 und 46, ein daran anschließendes Hosenrohr 47, eine Aufgabezone 48 und einen Kompensator 49 dem Zulaufstutzen 21 des Desintegrators zugeführt. Das zerkleinerte Gut verläßt den Desintegrator über  
30 einen Kompensator 50, eine Austragszone 51 und ein Hosenrohr 52 und wird von dort aus zwei weiteren Austrags-Zellradschleusen 53 und 54 zugeleitet. An die

Aufgabezone 48 und die Austragszone 51 ist eine Luft- oder Gasumwälzleitung 55 angeschlossen, in welcher in beide möglichen Strömungsrichtungen eingezeichnete Pfeile den Strömungsumschlag zwischen

- 5 Leerbetrieb und Lastbetrieb andeuten. Die Umwälzleitungen 55 können auch im Desintegratorgehäuse selbst als Strömungskanäle angebracht sein. Luft oder Inertgas wird dem System bei Lastbetrieb über die Leitung 56 zugeführt. Die Zuführung von Luft
- 10 oder Gas im Leerlaufbetrieb erfolgt über die Leitung 57. Etwaiger Luft- oder Gasüberdruck kann aus dem System über die Leitung 58 entweichen, die zu einem Filter führt. Ein Gasanschluß 59 kann auch unmittelbar in die Umwälzleitung 55 einmünden.
- 15 Aufgrund der geschilderten anlagenmäßigen Anordnung kann der Desintegrator unter luft- und gasdichtem Abschluß an der Aufgabe- und Austragszone in einem geschlossenen Zerkleinerungskreislauf betrieben werden, so daß die bei dem Zerkleinerungsvorgang
- 20 entstehenden Stäube nicht nach außen dringen können.

Der erfindungsgemäße Desintegrator wurde beispielsweise zur Zerkleinerung unterschiedlicher Mineralstoffe bis zu einer Mohs-Härte von 9.3 bei Durchsätzen zwischen 6 bis 8 t/h eingesetzt. Mit Hilfe von zwei

- 25 Kurzschlußläufermotoren wurden dabei die Rotoren gegenläufig mit einer Drehzahl von  $3000 \text{ min}^{-1}$  angetrieben. Der maximale Rotordurchmesser, d.h. der maximale Durchmesser des Rotors 7 am äußeren Schaufelkranz 16 betrug 750 mm. Es waren vier Schaufel-
- 30 kränze mit insgesamt 50 Schaufeln vorgesehen, wobei die Schaufelanzahl von innen nach außen zunahm, und

zwar für den Schaufelkranz 13 neun Schaufeln, für den Schaufelkranz 15 zwölf Schaufeln, für den Schaufelkranz 14 vierzehn Schaufeln und für den Schaufelkranz 16 fünfzehn Schaufeln. Die mittlere Körnung  
 5 des Aufgabegutes betrug etwa 12 mm.

Die mit dem erfindungsgemäßen Desintegrator erzielbaren Zerkleinerungsergebnisse werden nachfolgend anhand eines charakteristischen Desintegrationsbeispiels veranschaulicht.

10 Zum Einsatz gelangte eine Flugasche aus Lignit-Kohle folgender chemischer Zusammensetzung

	Glühverluste	3,26 %
	CO <sub>2</sub>	nicht bestimmt
	Unlösliches	nicht bestimmt
15	SiO <sub>2</sub>	29,40 %
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,39 %
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,03 %
	CaO	36,50 %
	MgO	3,13 %
20	SO <sub>3</sub>	9,07 %
	S	nicht bestimmt
	Na <sub>2</sub> O	nicht bestimmt
	K <sub>2</sub> O	0,86 %
	MnO	0,07 %
25	TiO	0,69 %
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,07 %

Diese Elektrofilterasche (Efa) hatte eine Korngröße vor der Desintegration von durchschnittlich 200 µm.  
 Die spezifische Oberfläche nach Blaine betrug etwa  
 30 4200 cm<sup>2</sup>/g. Nach der Desintegration betrug die Korngröße nur noch etwa 20 µm und die spezifische Oberfläche 9195 cm<sup>2</sup>/g. Nach nachfolgender Sichtung beim

Feinanteil betrug die spezifische Oberfläche  $13.360 \text{ cm}^2/\text{g}$ . Die Verweilzeit der zu zerkleinernden Teilchen im Desintegrator betrug im Durchschnitt weniger als 1 sec.

Um den Einfluß der Desintegration bzw. der mechanischen

5 Aktivierung auf die Efa zu veranschaulichen, wurde nach DIN 1164 ein Versuchsprogramm an Beton-Probekörpern durchgeführt. Dieser Beton wurde aus einem Zement F 45 mit stufenweiser Abmagerung durch desintegrierte Efa hergestellt. Der Wasser-Zementwert wurde konstant ge-

10 halten. Untersucht wurden die Druck- und Biegezugfestigkeiten der Probekörper in Abhängigkeit von der Alterung.

Die den Zeichnungen des Desintegrators beigefügten Diagramme zeigen jeweils die Druck- und Biegefesterigkeiten bei Beimischung nichtdesintegrierter Efa ( $4200 \text{ cm}^2/\text{g}$ ) und desintegrierter und gesichteter Efa ( $13360 \text{ cm}^2/\text{g}$ ). Jeweils eine Kurve (a) zeigt den Beton aus 100 %igem F 45 und die andere (b) einen Beton aus 50 %igem F 45 und 50 % Efa.

20 In Diagramm 1 und 2, bei nichtdesintegrierter Efa, lagen die Festigkeiten des Betons mit 50 % F 45 und 50 % Efa immer erheblich unter denen des Betons mit 100 % F 45. Hierbei handelt es sich um den typischen Fall, für den Efa nur als Füllstoff mit entsprechenden 25 Festigkeitsverlusten Verwendung findet. Im Diagramm 3, nach Desintegration und Sichtung, ist jedoch zu erkennen, daß Kurve b mit 50 % Efa-Anteil, bereits nach sieben Tagen die Druckfestigkeit von Beton mit 100 % F 45 (Kurve a) übersteigt. Bereits nach etwa 28 Tagen 30 liegt Kurve b mit ca. 22 % größerer Festigkeit über Kurve a und bleibt in diesem Abstand konstant bis zur Aushärtung von 90 Tagen. Diagramm 4 veranschaulicht ähnliche Verhältnisse.

Alle unter Einsatz des erfindungsgemäßen Desintegrators  
erzielten Proben wiesen keinerlei Haarrisse auf.

20  
Leerseite

COPY

3034849

21

NACHGERECHT

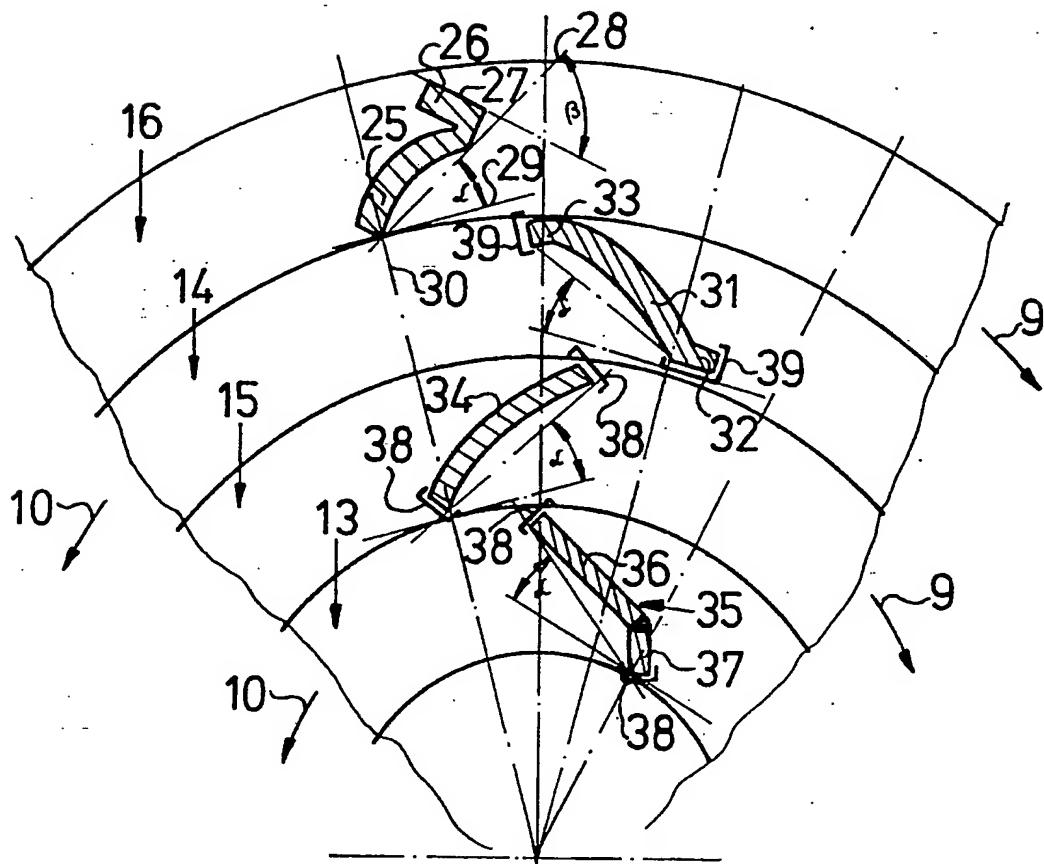


Fig. 2

COPY

ORIGINAL INSPECTED

0 70 74 800 7

3034849

22  
NACHGERECHT

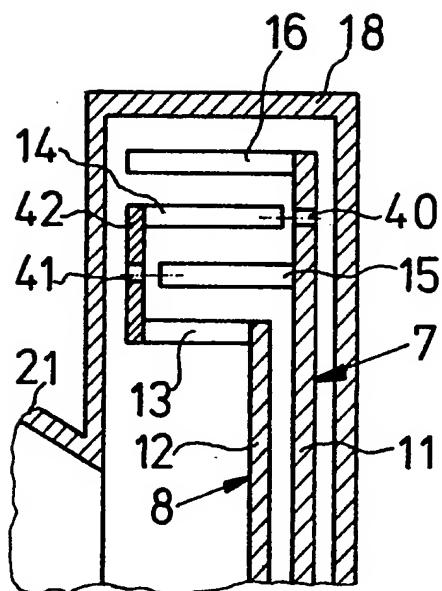


Fig. 3

3034849

23

NACHGEREICHT

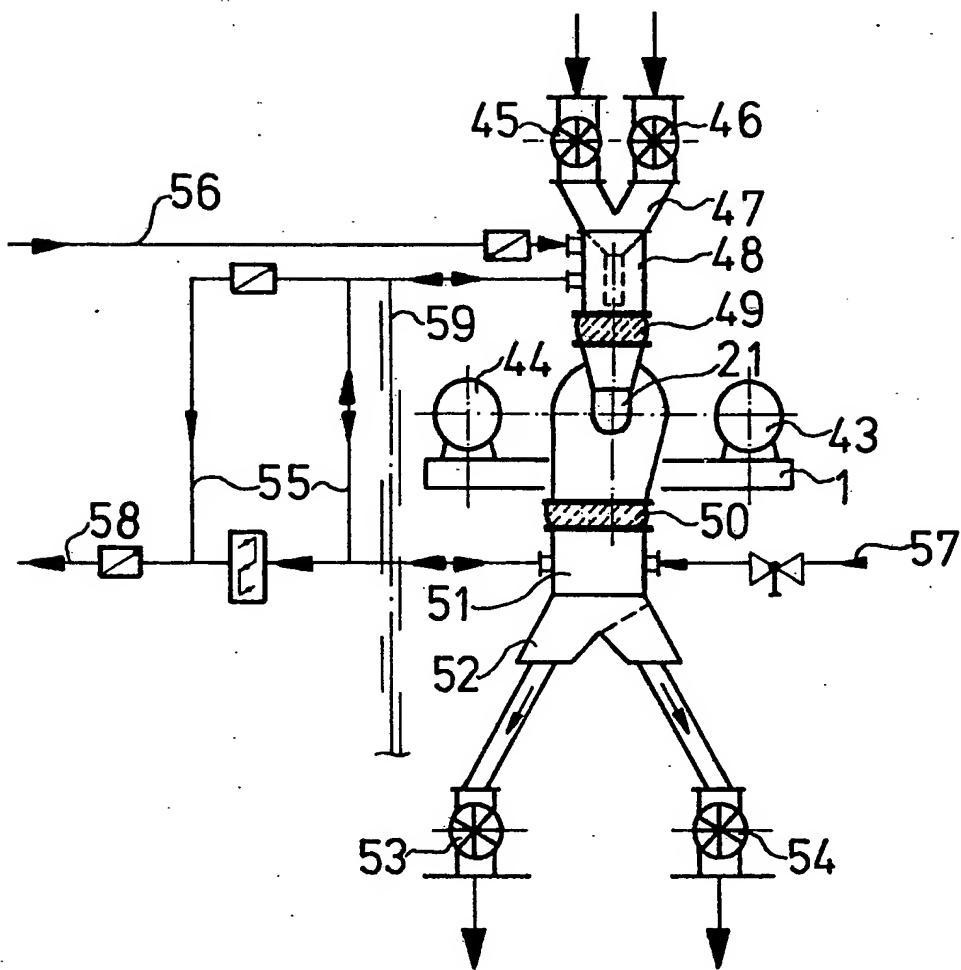


Fig. 4

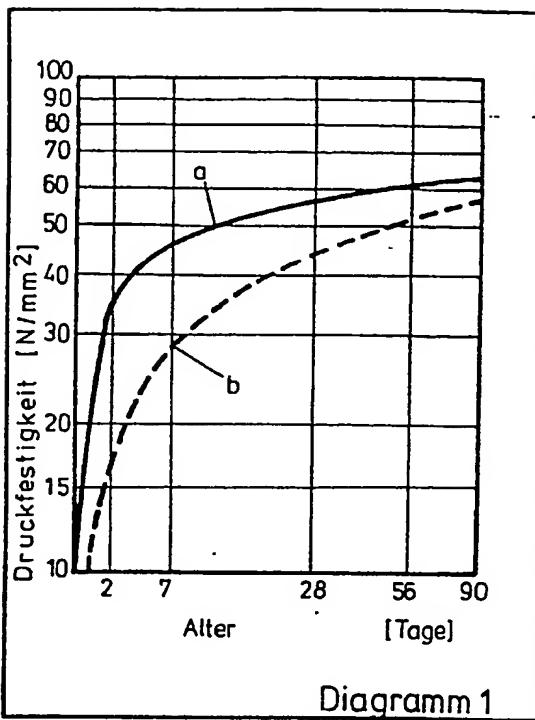


Diagramm 1

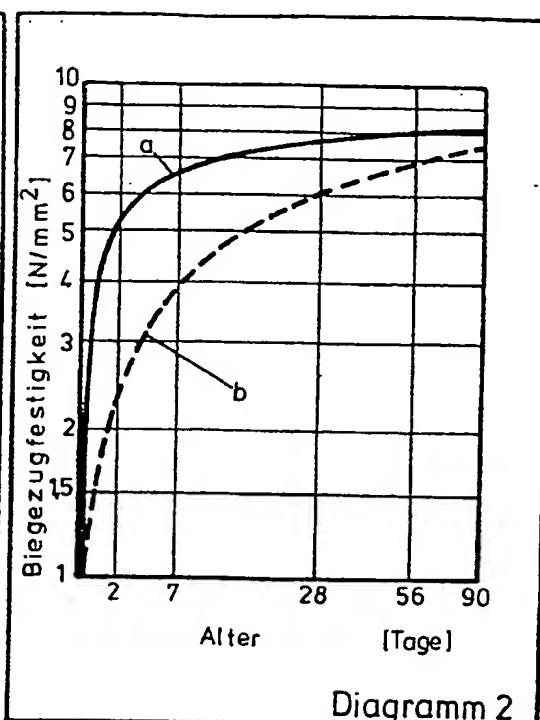


Diagramm 2

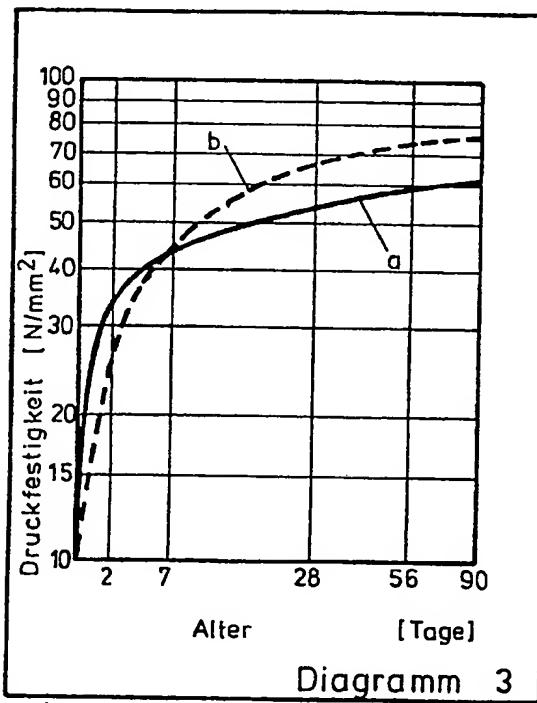


Diagramm 3

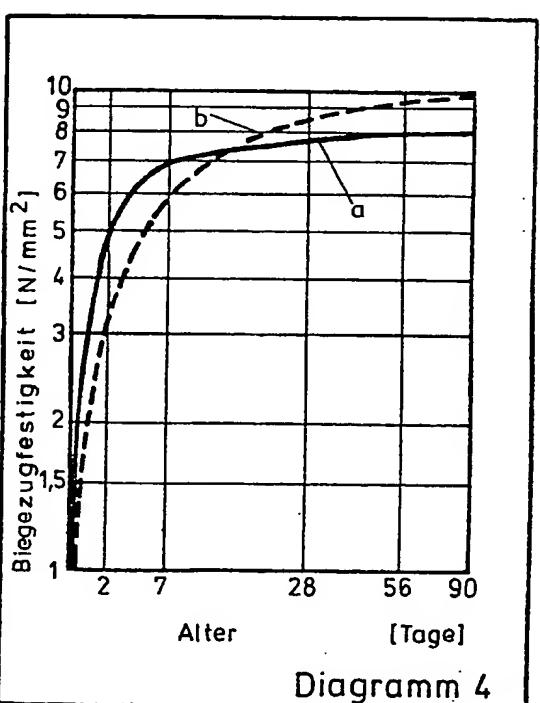


Diagramm 4

## Versuchsdurchführung

nach DIN 1164

$$\frac{W}{Z} = \text{konst.}$$

a — F45 = 100 %

b --- F45 = 50%, Efa = 50 %

COPY

ORIGINAL INSPECTED

25

Nummer:

3034849

Int. Cl. 3:

B 02 C 13/20

Anmeldetag:

16. September 1980

Offenlegungstag:

29. April 1982

NACHGEREIC. IT

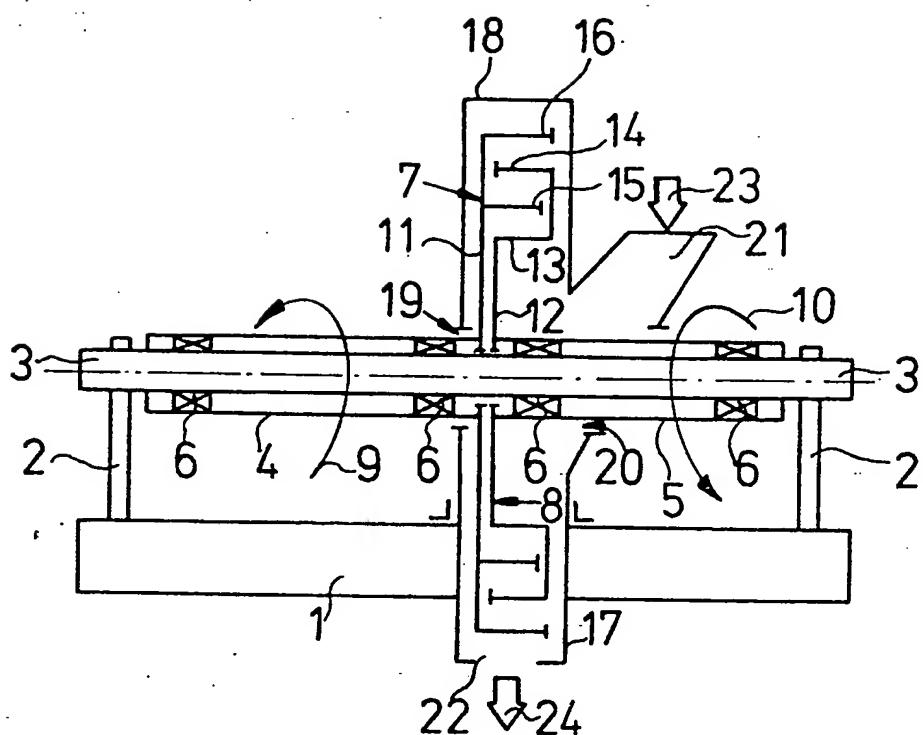


Fig. 1

COPY

ORIGINAL INSPECTED

D 30 31 840 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**